

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-148923

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

G06K 17/00

B42D 15/10

G06K 13/07

(21)Application number : 10-327271

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1998

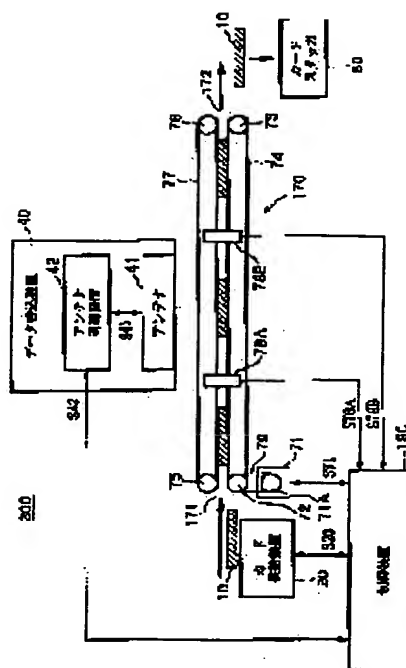
(72)Inventor : IMADA NOBUHIKO

## (54) IC CARD ISSUING SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an IC card issuing system capable of reducing an issuing cycle time in which a non-contact type IC card is issued.

**SOLUTION:** This IC card issuing system 300 has a card supplying device 20, a card carrying device 170 which carries a non-contact type IC card 10 discharged from the device 20, a data writer 40 which writes data in a semiconductor memory in the card 10 and a card stacker 60 which stores the card 10 discharged from the device 170. The device 170 lowers a card carrying speed when the card 10 is located in a data writable range from the writer 40, and the writer 40 writes data in the semiconductor memory in the card 10 located in the data writable range.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-148923

(P2000-148923A)

(43)公開日 平成12年5月30日(2000.5.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 6 K 17/00		G 0 6 K 17/00	B 2 C 0 0 5
			F 5 B 0 2 3
B 4 2 D 15/10	5 2 1	B 4 2 D 15/10	5 2 1 5 B 0 5 8
	5 4 1		5 4 1 E
G 0 6 K 13/07		G 0 6 K 13/07	E
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)			

(21)出願番号 特願平10-327271

(22)出願日 平成10年11月17日(1998.11.17)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 今田 延彦

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

Fターム(参考) 2C005 LB45 LB46 SA30 TA22 TA24

5B023 CA03

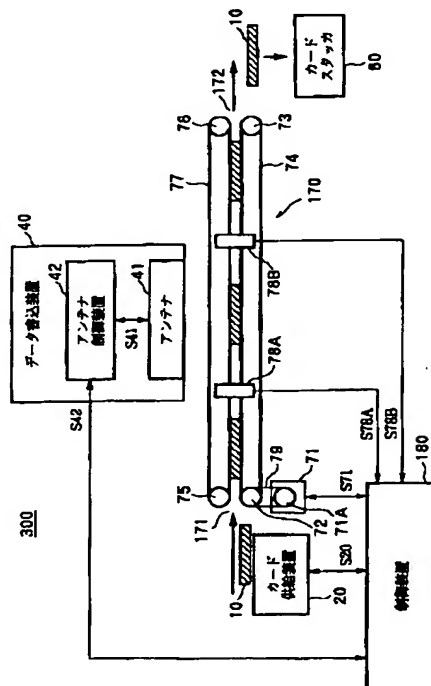
5B058 CA17 KA11 KA40

(54)【発明の名称】 ICカード発行システム

(57)【要約】

【課題】 非接触式ICカードを発行する発行サイクル時間を短縮することが可能なICカード発行システムを提供する。

【解決手段】 ICカード発行システム300は、カード供給装置20と、カード供給装置20から排出された非接触式ICカード10を搬送するカード搬送装置170と、非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータを書き込むデータ書込装置40と、カード搬送装置170から排出された非接触式ICカード10を格納するカードスタッカ60とを有する。カード搬送装置170は、データ書込装置40からデータ書込可能な範囲に非接触式ICカード10が位置している場合にカード搬送速度を低下させ、データ書込装置40は、データ書込可能な範囲に位置している非接触式ICカード10内の半導体メモリに対してデータを書き込む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】非接触式ICカードを搬送するカード搬送装置と、前記非接触式ICカード内の半導体メモリにデータを書き込むデータ書込装置とを備え、所定のデータが書き込まれた半導体メモリを有する非接触式ICカードを発行するICカード発行システムであって、前記カード搬送装置は、前記データ書込装置からデータ書込可能な範囲に前記非接触式ICカードが位置している場合にカード搬送速度を低下させ、前記データ書込装置は、前記データ書込可能な範囲に位置している前記非接触式ICカード内の半導体メモリにデータを書き込むICカード発行システム。

【請求項2】前記カード搬送装置は、前記データ書込可能な範囲に前記非接触式ICカードが位置している場合に、カード搬送速度を低下させてから上昇させ、前記データ書込装置は、カード搬送速度が低下中または上昇中の前記非接触式ICカード内の半導体メモリにデータを書き込む請求項1記載のICカード発行システム。

【請求項3】前記データ書込装置は、カード搬送速度が低下して停止した前記非接触式ICカード内の半導体メモリにデータを書き込む請求項2記載のICカード発行システム。

【請求項4】前記非接触式ICカードが前記データ書込可能な範囲を進入した時のカード搬送速度は、前記データ書込可能な範囲に進入した時のカード搬送速度と等しく、当該カード搬送速度は搬送経路上における前記非接触式ICカードの最高移動速度である請求項1～3の何れか1項に記載のICカード発行システム。

【請求項5】前記ICカード発行システムは、搬送経路上の前記非接触式ICカードの位置を検出する検出手段を有する請求項1～4の何れか1項に記載のICカード発行システム。

【請求項6】前記カード搬送装置は、モータと前記モータの回転により移動するベルトとを用いて前記非接触式ICカードを搬送し、前記ICカード発行システムは、前記モータの回転数に基づいて前記非接触式ICカードの位置を検出する請求項1～4の何れか1項に記載のICカード発行システム。

【請求項7】前記データ書込装置は、リーダライタ装置であり、前記データ書込可能な範囲は、前記リーダライタ装置が前記非接触式ICカードと通信可能な範囲である請求項1～6の何れか1項に記載のICカード発行システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データが書き込まれた半導体メモリを有する非接触式ICカードを発行するICカード発行システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図1は、従来のICカード発行システムの一例を示す説明図である。このICカード発行システム100は、非接触式ICカード10を排出するカード供給装置20と、カード供給装置20から排出された非接触式ICカード10を搬送するカード搬送装置70と、前記非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータを書き込むデータ書込装置40と、カードスタッカ60と、制御装置80とを有する。カードスタッカ60は、データ書込後の半導体メモリを有する非接触式ICカード10であってカード搬送装置70から排出された非接触式ICカード10を格納する。データ書込装置40は、アンテナ41と、前記アンテナ41の送受信を制御するアンテナ制御装置42とを有する。制御装置80はマイクロコンピュータを備えて構成されており、カード供給装置20のカード供給動作と、データ書込装置40のデータ書込動作と、カード搬送装置70のカード搬送動作とを制御する。データ書込装置40のアンテナ制御装置42を一例としてパーソナルコンピュータで構成し、またはデータ書込装置40を非接触式ICカード用のリーダライタ装置で構成する。

【0003】ICカード発行システム100は、以下の(1)～(4)の順序を繰り返し、所定のデータが書き込まれた半導体メモリを有する非接触式ICカードを次々と発行する。

(1) カード供給装置20は、非接触式ICカード10をカード搬送装置70に1枚供給する。

(2) カード搬送装置70は非接触式ICカード10を搬送し、非接触式ICカード10をアンテナ41の直下に停止させる。

(3) カード書込装置40は、アンテナ41から電磁波を送信して非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータを書き込む。

(4) カード搬送装置70は、データ書込後の非接触式ICカード10を搬送してカードスタッカ60に排出する。

【0004】図2は、図1のICカード発行システムのカード搬送装置が非接触式ICカードを搬送するカード搬送パターンを示す説明図である。カード供給装置20から供給された非接触式ICカード10は、カード搬送装置70によって一定のカード搬送速度 $V_m$ で搬送され、時刻T1から一定の加速度で減速し、時刻T2にカード搬送装置70のカード搬送用のベルトは停止してアンテナ41直下で非接触式ICカード10を停止させる。時刻T2から時刻T3までの停止期間 $T_w$ 内に、非接触式ICカード10内のICチップに対してデータ書込装置40はアンテナ41を用いて電磁波によるデータ書込みを行う。例えば、アンテナ41をコイルにより構成し、このコイルからデータを示す磁気信号を非接触式ICカード10に送信する。また、非接触式ICカード

10は、前記磁気信号を電磁誘導により電気信号に変換する平面コイルを有し、この平面コイルからの前記データがICチップ内のデータ処理回路に供給され、このデータ処理回路は当該ICチップ内の半導体メモリに前記データを書き込んで記憶させるような構成にする。非接触式ICカード10は、時刻T3から一定の加速度で加速し、時刻T4に一定のカード搬送速度V<sub>m</sub>になり、非接触式ICカード10は搬送されてカードスタッカ60に排出される。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】非接触式ICカード10内の半導体メモリへのデータ書込時間は、半導体メモリの種類や書込内容によって数100ミリ秒程度から数10秒程度となることがあり、大きく異なる値をとることがある。書込内容を変更する場合、非接触式ICカード10の停止期間T<sub>w</sub>を変更することにより、データ書込時間を確保することが可能である。

【0006】図1および図2のICカード発行システムでは、カード停止中にのみデータ書込みを行い、カード移動中はデータ書込みを行わないので、ICカードの発行サイクル時間が長くなる。本発明の目的は、非接触式ICカードを発行する発行サイクル時間を短縮することが可能なICカード発行システムを提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のICカード発行システムは、非接触式ICカードを搬送するカード搬送装置と、前記非接触式ICカード内の半導体メモリにデータを書き込むデータ書込装置とを備え、所定のデータが書き込まれた半導体メモリを有する非接触式ICカードを発行するICカード発行システムであって、前記カード搬送装置は、前記データ書込装置からデータ書込可能な範囲に前記非接触式ICカードが位置している場合にカード搬送速度を低下させ、前記データ書込装置は、前記データ書込可能な範囲に位置している前記非接触式ICカード内の半導体メモリにデータを書き込む。

【0008】本発明のICカード発行システムでは、好適には、前記カード搬送装置は、前記データ書込可能な範囲に前記非接触式ICカードが位置している場合に、カード搬送速度を低下させてから上昇させ、前記データ書込装置は、カード搬送速度が低下中または上昇中の前記非接触式ICカード内の半導体メモリにデータを書き込む。本発明のICカード発行システムでは、より好適には、前記データ書込装置は、カード搬送速度が低下して停止した前記非接触式ICカード内の半導体メモリにデータを書き込む。

【0009】本発明のICカード発行システムでは、カード搬送装置は、非接触式ICカードを搬送し、データ書込可能な範囲に非接触式ICカードが位置している場合にカード搬送速度を低下させる。データ書込装置は、

前記データ書込可能な範囲に位置している非接触式ICカード内の半導体メモリに対してデータを書き込むので、カード移動中にデータを書き込むことができ、カード停止中にのみデータを書き込む場合に比べ、発行サイクル時間を短縮することが可能である。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。図3は、本発明に係るICカード発行システムの一例を示す説明図である。

【0011】このICカード発行システム300は、非接触式ICカード10を排出するカード供給装置20と、前記カード供給装置20から排出された前記非接触式ICカード10を搬送するカード搬送装置170と、前記非接触式ICカード10内の不図示の半導体メモリにデータを書き込むデータ書込装置40とを備え、所定のデータが書き込まれた半導体メモリを有する非接触式ICカードを発行する。カード搬送装置170は、データ書込装置40からデータ書込可能な範囲に前記非接触式ICカード10が位置している場合にカード搬送速度Vを低下させ、データ書込装置40は、前記データ書込可能な範囲に位置している前記非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータを書き込む。データ書込装置40は、アンテナ41と、アンテナ41の送受信を制御するアンテナ制御装置42とを有する。

【0012】また、ICカード発行システム300は、制御装置180と、カードスタッカ60とを有する。カードスタッカ60は、データ書込後の半導体メモリを有する非接触式ICカード10であってカード搬送装置170から排出された非接触式ICカード10を格納する。制御装置180はマイクロコンピュータを備えて構成されており、カード供給装置20のカード供給動作と、データ書込装置40のデータ書込動作と、カード搬送装置170のカード搬送動作等を制御する。アンテナ制御装置42は一例としてパーソナルコンピュータで構成してもよく、データ書込装置40と制御装置180とをパーソナルコンピュータに一体に構成してもよい。データ書込装置40は、非接触式ICカード用のリーダライタ装置としてもよい。

【0013】制御装置180はカード排出を指示するカード排出信号S20をカード供給装置20に出力する。カード供給装置20は、カード排出信号S20に基づいて非接触式ICカード10をカード搬送装置170のカード取込口171に1枚排出する。カード搬送装置170は、モータ71と前記モータ71の回転により移動するベルト74とを用いて非接触式ICカード10を搬送する。モータ71の軸には円盤71Aが取り付けられてあり、この円盤71Aとプーリ72との間にはベルト79が張っており、円盤71Aの回転に伴ってベルト79が回って円盤71Aの回転をプーリ72に伝達する。また、プーリ72とプーリ73との間にはベルト74が張

っており、プーリ72の回転に伴ってベルト74が移動し、ベルト74が回るようになっている。また、プーリ75とプーリ76との間にはベルト77が張っており、ベルト74と同じ速さでベルト77が移動し、ベルト77が回るようになっている。カード供給装置20から排出された非接触式ICカード10は、カード取込口171に取り込まれ、ベルト74、77に挟まれてカード排出口172の方向へと搬送される。プーリ75、76は、バネなどの弾性部材により、プーリ72、73の方向にそれぞれ付勢されるようにしてもよい。

【0014】カード搬送装置170には、ベルト74、77に挟まれて搬送される非接触式ICカード10を検出する検出手段78A、78Bが設けてある。検出手段78A、78Bは、発光素子と受光素子とを組み合わせた光センサを用いて各々構成してもよい。後述のモータ回転数によるカード位置検出で代用してもよい。検出手段78A、78Bにより、搬送中の非接触式ICカード10の位置を検出することができる。検出手段78A、78Bからの検出信号S78A、S78Bは、制御装置180に供給される。検出手段78Aは、データ書込装置40からデータ書込可能な範囲に非接触式ICカード10が進入する入口付近に配置されている。検出手段78Bは、データ書込装置40からデータ書込可能な範囲を非接触式ICカード10が進出する出口付近に配置されている。リーダライタ装置等のデータ書込装置40が搬送経路上の非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータを書き込むことができる前記範囲は、非接触式ICカード10を低速で搬送して通信をテストすることにより予め測定することができ、通信可能な範囲を前記データ書込可能な範囲とすることができる。なお、制御装置180は、モータ71の回転数に基づいて非接触式ICカード10の位置を検出するようにしてもよい。例えば、スリットを設けたロータリエンコーダをモータ71に取り付けて前記スリットを検出することで、モータ71の回転数を検出することができ、非接触式ICカード10の位置を検出することができる。

【0015】制御装置180は、検出手段78Aからの検出信号S78Aを入力すると、所定のモータ制御信号S71をモータ71に出力し、モータ71の回転速度を下げる。これにより、カード搬送装置170は、カード搬送速度Vを低下させ、検出信号S78Aの入力から所定時間Ta後に非接触式ICカード10をアンテナ41の直下に停止させる。検出信号S78Aの入力時を後述の時刻T11としてもよく、前記所定時間Taを後述の時刻T11、T12を用いて $Ta = T12 - T11$ としてもよい。制御装置180は、検出信号S78Aを入力すると、アンテナ制御装置42に所定の制御信号S42を出力し、前記制御信号S42に基づいてアンテナ制御装置42はアンテナ41にデータS41を供給し、アンテナ41から非接触式ICカード10に電磁波を送信し

て非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータの書込みを行う。例えば、アンテナ41をコイルにより構成し、このコイルからデータを示す磁気信号を非接触式ICカード10に送信する。また、非接触式ICカード10は、前記磁気信号を電磁誘導により電気信号に変換する平面コイルを有し、この平面コイルからの前記データが非接触式ICカード内のICチップ内のデータ処理回路に供給され、このデータ処理回路は当該ICチップ内の半導体メモリに前記データを書き込んで記憶させるような構成にする。また、前記非接触式ICカード10は電源回路を有して前記平面コイルの出力信号から電源電圧を生成し、この電源電圧を前記ICチップの駆動用電源電圧としてもよい。

【0016】制御装置180は、検出信号S78Aの入力から所定時間Tb( $Tb > Ta$ )後に所定のモータ制御信号S71を出力してモータ71の回転速度を上げる。または、制御装置180は、検出信号S78Bの入力すると、所定のモータ制御信号S71を出力してモータ71の回転速度を上げる。これにより、カード搬送装置170は、カード搬送速度Vを上昇させ、また非接触式ICカード10が前記データ書込可能な範囲を進出した時のカード搬送速度を、前記データ書込可能な範囲に進出した時のカード搬送速度と等しくする。検出信号S78Bの入力時を後述の時刻T13としてもよく、前記所定時間Tbを後述の時刻T11、T13を用いて $Tb = T13 - T11$ としてもよい。前記データ書込可能な範囲への進入時と進出時のカード搬送速度Vは、搬送経路上における非接触式ICカード10の最高移動速度Vmである。データ書込装置40は、前記データ書込可能な範囲内でカード搬送速度Vが低下中の非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータの書込みを行い、更にカード搬送速度Vが上昇中の非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータの書込みを行う。前記データ書込可能な範囲を進出した非接触式ICカード10は、カード排出口172から排出され、カードスタック60に格納される。

【0017】制御装置180は、非接触式ICカード10が前記データ書込可能な範囲を進出した後に次の非接触式ICカード10が前記データ書込可能な範囲に進出するようなタイミングで、カード排出信号S20をカード供給装置20に出力する。非接触式ICカード10が前記データ書込可能な範囲を進出すると、所定のマージン時間後に後続の非接触式ICカード10が前記データ書込可能な範囲に進出する。このようにして、ICカード発行システム300では、データが書き込まれた半導体メモリを有する非接触式ICカードを次々と発行することができる。

【0018】ICカード発行システム300では、制御装置180からのカード排出信号S20により、カード供給装置20のカード排出の間隔が制御される。また、

制御装置180からのモータ制御信号S71により、モータ71の回転速度が制御され、カード搬送装置170のカード搬送速度Vが制御される。また、検出手段78A、78Bからの検出信号S78A、S78Bにより、非接触式ICカード10の位置を検出することができる。ICカード発行システム300は、非接触式ICカード10のカード排出間隔が制御可能なカード供給装置20と、カード搬送速度Vが制御可能なカード搬送装置170と、非接触式ICカード10の位置を検出する手段と、非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータを書き込むデータ書込装置40と、ICカード発行システム300全体を制御する制御装置180とを有する。非接触式ICカード10の位置は、検出手段78A、78Bにより検出することができ、また、モータ71の回転数に基づいて検出することが可能である。

【0019】以下に、カード搬送装置170のカード搬送パターンを決定する方法を例示する。まず、データ書込可能な範囲を測定するために非接触式ICカード10を低速度で搬送し、非接触式ICカード10とリーダライタ装置等のデータ書込装置40との間で逐次通信を行

$$T = 2t_1 + t_2 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$X = (V_m - At_1)t_2 + 2(V_m - At_1)t_1 + At_1^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

【0022】上式①、②から $t_2$ を消去すると次式③が得られ、この2次方程式③の解は次式④で表される。

$$At_1^2 - ATt_1 + (V_mT - X) = 0 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$t_1 = [AT \pm \{(AT)^2 - 4A(V_mT - X)\}^{1/2}] / 2A \quad \dots \textcircled{4}$$

【0024】上式④の $t_1$ について、次式⑤、⑥の条件を満たす解を採用する。逆方向に搬送しない条件は次式⑤で表され、通信可能な範囲をオーバーランしない条件は次式⑥で表される。双方の解が次式⑤、⑥を満足しない場合は、データ書込時間Tなどの変更を検討する。

【0025】

$$\text{【数3】 } V_m - At_1 \geq 0 \quad \dots \textcircled{5}$$

$$At_1^2 / 2 + (V_m - At_1)t_1 \leq X \quad \dots \textcircled{6}$$

【0026】非接触式ICカード10を搬送する間隔については、送受信のコリジョン（衝突）を考慮してマージンを決定する。アンチコリジョン機能（衝突防止機能）を有する非接触式ICカードの場合は、マージンは0としてもよい。データ書込時間Tと、マージン距離Lのカード搬送時間Mとの和が、1枚の非接触式ICカード10を発行する発行サイクル時間となる。

【0027】一例として、次のように設定してもよい。データ書込時間 $T = 1$  s。

通信可能な範囲の長さ $X = 10$  cm。

カード搬送速度Vの最大値 $V_m = 100$  cm/s。

加速度と減速度の限界値 $A = 1000$  cm/s<sup>2</sup>。

マージン距離 $L = 20$  cm。

この場合、第1の解として $t_1 = 0.9$  sが得られ、第2の解として $t_1 = 0.1$  sが得られる。

【0028】ここで、第1の解は上式⑤、⑥の条件を満

うことで、通信可能な範囲の長さXを測定することができ、この通信可能な範囲をデータ書込可能な範囲とする。この範囲については、非接触式ICカード10が検出手段78A、78Bを通過するタイミング、カード搬送速度V、アンテナ制御装置42の応答の状況に基づいて自動的に算出することが可能である。さらに、ICカード毎の通信距離の個体差を考慮して、一定のマージンを設けて通信可能な範囲を上記算出値より少なく設定してもよい。

【0020】次に、非接触式ICカード10内の半導体メモリにデータを書き込み、データ書込時間Tを測定する。通信可能な範囲の長さX (cm)と、データ書込時間T (s)と、カード搬送速度Vの上限値 $V_m$  (cm/s)と、加減速の限界値A (cm/s<sup>2</sup>)とに基づいてカード搬送パターンを求める。なお、単位記号sは秒を示す。加速時間および減速時間を等しく $t_1$  (s)とし、減速時間の終了から加速時間の開始までの一定速度時間を $t_2$  (s)とすると、次式①、②が成立する。

【0021】

【数1】

【0023】

【数2】

たしていいないので、第2の解を用いてカード搬送パターンを決定すると、図4に示すようなカード搬送パターンとなる。ICカード発行システム300が非接触式ICカードを1枚発行する発行サイクル時間は1.2 sとなり、カード供給装置20は1.2 s毎に非接触式ICカードを排出する。

【0029】図4は、カード搬送装置が非接触式ICカードを搬送するときのカード搬送パターンの一例を説明する説明図である。時刻T11において、非接触式ICカード10は通信可能な範囲（通信可能範囲）に進入し、カード搬送装置20はカード搬送速度Vの減速を開始し、カード搬送速度Vは最高速度 $V_m$ から低下する。時刻T12において、カード搬送装置170のカード搬送用のベルト74、77は停止してカード搬送速度Vは0となり、非接触式ICカード10は停止する。時刻T13において、カード搬送装置20はカード搬送速度Vの加速を開始し、カード搬送速度Vは上昇する。時刻T14において、非接触式ICカード10は通信可能範囲を進出し、カード搬送装置20はカード搬送速度Vを最高速度 $V_m$ にする。時刻T15において、後続の非接触式ICカード10は通信可能範囲に進入し、カード搬送装置20はカード搬送速度Vの減速を開始し、カード搬送速度Vは最高速度 $V_m$ から低下する。時刻T16において、カード搬送装置170のベルト74、77は停止

してカード搬送速度 $V$ は0となり、前記後続の非接触式ICカード10は停止する。時刻 $T17$ において、カード搬送装置20はカード搬送速度 $V$ の加速を開始し、カード搬送速度 $V$ を上昇させる。時刻 $T18$ において、前記後続の非接触式ICカード10は通信可能範囲を進出し、カード搬送装置20はカード搬送速度 $V$ を最高速度 $V_m$ にする。

【0030】時刻 $T11$ から時刻 $T12$ までの時間は、0.1sである。時刻 $T12$ から時刻 $T13$ までの時間は、0.8sである。時刻 $T13$ から時刻 $T14$ までの時間は、0.1sである。時刻 $T14$ から時刻 $T15$ までの時間は、0.2sである。時刻 $T15$ から時刻 $T16$ までの時間は、0.1sである。時刻 $T16$ から時刻 $T17$ までの時間は、0.8sである。時刻 $T17$ から時刻 $T18$ までの時間は、0.1sである。

【0031】時刻 $T11$ から時刻 $T14$ までの非接触式ICカード10の位置が通信可能範囲であり、その長さ $X$ は10cmである。時刻 $T14$ から時刻 $T15$ までは、マージン時間であり、前記後続の非接触式ICカード10が通信可能範囲の入口までの搬送経路を移動する時間である。このマージン距離 $L$ は20cmとしている。時刻 $T15$ から時刻 $T18$ までの前記後続の非接触式ICカード10の位置が通信可能範囲であり、その長さ $X$ は10cmである。先行の非接触式ICカード10から後続の非接触式ICカード10までの搬送経路上の距離は、30cm程度である。

【0032】一方、カード停止中の非接触式ICカード10にのみデータを書き込む従来のICカード発行システムのカード搬送パターンでは、非接触式ICカードを発行する発行サイクル時間は次のようになる。データ書込時間 $T$ は、1.0sである。非接触式ICカードが停止状態から最高速度 $V_m$ になるまでの時間は0.1sであってこの時間内に5cm移動し、最高速度 $V_m$ から停止状態になるまでの時間が0.1sであってこの時間内に5cm移動し、最高速度 $V_m$ で0.1s経過することで10cm移動し、これらの移動距離を加算すると、マージン距離である20cmになる。したがって、発行サイクル時間は、1.0+0.1+0.1+0.1=1.3sとなる。以上から、図4のICカード発行システムのカード搬送パターンによれば、カード停止中の非接触式ICカードにのみデータを書き込む場合に比べて、0.1(=1.3-1.2)sだけ発行サイクル時間を短くすることができる。

【0033】他の一例として、データ書込時間 $T=2$ sであり、通信可能範囲の長さ $X=10$ cmである場合のカード搬送パターンを例示する。カード搬送の加減速の上限は $10\text{ cm/s}^2$ であり、カード搬送速度 $V$ の最高速度 $V_m$ は $10\text{ cm/s}$ であり、マージン距離である前後の搬送路は20cmとする。10(=X)cmの長さを2sで通過し、通信可能範囲以外ではカード搬送速度

$V$ が最高速度 $V_m$ であるカード搬送パターンを設定する。このカード搬送パターンは、図5に示すようになる。

【0034】図5は、カード搬送装置が非接触式ICカードを搬送するカード搬送パターンの一例を説明する説明図である。時刻 $T21$ において、カード搬送速度 $V$ は最高速度 $V_m$ である。時刻 $T22$ において、非接触式ICカード10は通信可能範囲に進出し、カード搬送装置20はカード搬送速度 $V$ の減速を開始し、カード搬送速度 $V$ は最高速度 $V_m$ から低下する。時刻 $T23$ において、カード搬送装置170のベルト74、77は停止してカード搬送速度 $V$ は0となり、非接触式ICカード10は停止する。時刻 $T23$ において、カード搬送装置20はカード搬送速度 $V$ の加速を開始する。時刻 $T24$ において、非接触式ICカード10は通信可能範囲を進出し、カード搬送装置20はカード搬送速度 $V$ を最高速度 $V_m$ にする。時刻 $T25$ において、カード搬送速度 $V$ は最高速度 $V_m$ であり、後続の非接触式ICカード10は通信可能範囲に進入する。時刻 $T26$ において、カード搬送装置170のベルト74、77は停止してカード搬送速度 $V$ は0となり、前記後続の非接触式ICカード10は停止する。時刻 $T26$ において、カード搬送装置20はカード搬送速度 $V$ の加速を開始する。時刻 $T27$ において、前記後続の非接触式ICカード10は通信可能範囲を進出し、カード搬送装置20はカード搬送速度 $V$ を最高速度 $V_m$ にする。

【0035】時刻 $T21$ から時刻 $T22$ までの時間は、2sである。時刻 $T22$ から時刻 $T23$ までの時間は、1sである。時刻 $T23$ から時刻 $T24$ までの時間は、1sである。時刻 $T24$ から時刻 $T25$ までの時間は、2sである。時刻 $T25$ から時刻 $T26$ までの時間は、1sである。時刻 $T26$ から時刻 $T27$ までの時間は、1sである。

【0036】時刻 $T21$ から時刻 $T22$ まではマージン時間であり、先行の非接触式ICカード10が通信可能範囲の入口までの搬送経路である前搬送路を移動する時間である。時刻 $T22$ から時刻 $T24$ までの前記先行の非接触式ICカード10の位置が通信可能範囲であり、その長さ $X$ は10cmである。時刻 $T24$ から時刻 $T25$ まではマージン時間であり、後続の非接触式ICカード10が通信可能範囲の入口までの搬送経路である前搬送路を移動する時間である。先行の非接触式ICカード10から後続の非接触式ICカード10までの搬送経路上の距離は、30cm程度である。

【0037】一方、停止中の非接触式ICカード10にのみデータを書き込む従来のICカード発行システムのカード搬送パターンは、図6のようになる。時刻 $T31$ において、カード搬送速度 $V$ は最高速度 $V_m$ である。時刻 $T32$ において、先行の非接触式ICカード10は通信可能範囲に進出し、カード搬送装置170はカード搬



送速度Vの減速を開始し、カード搬送速度Vは最高速度V<sub>m</sub>から低下する。時刻T<sub>33</sub>において、カード搬送装置170のベルト74、77は停止してカード搬送速度Vは0となり、非接触式ICカード10は停止する。時刻T<sub>33</sub>から時刻T<sub>34</sub>においてのみ、前記先行の非接触式ICカード10内の半導体メモリに対してデータ書込みが行われる。時刻T<sub>34</sub>において、カード搬送装置20はカード搬送速度Vの加速を開始し、カード搬送速度Vは上昇する。時刻T<sub>35</sub>において、先行の非接触式ICカード10は通信可能範囲を進出し、カード搬送装置170はカード搬送速度Vを最高速度V<sub>m</sub>にする。時刻T<sub>36</sub>において、後続の非接触式ICカード10は通信可能範囲に進出し、カード搬送装置170はカード搬送速度Vの減速を開始し、カード搬送速度Vは低下する。時刻T<sub>37</sub>において、カード搬送装置170のベルト74、77は停止してカード搬送速度Vは0となり、後続の非接触式ICカード10は停止する。時刻T<sub>37</sub>から時刻T<sub>38</sub>においてのみ、前記後続の非接触式ICカード10内の半導体メモリに対してデータ書込みが行われる。時刻T<sub>38</sub>において、カード搬送装置20はカード搬送速度Vの加速を開始し、カード搬送速度Vは上昇する。

【0038】時刻T<sub>31</sub>から時刻T<sub>32</sub>までの時間は、2sである。時刻T<sub>32</sub>から時刻T<sub>33</sub>までの時間は、1sである。時刻T<sub>33</sub>から時刻T<sub>34</sub>までの時間は、2sである。時刻T<sub>34</sub>から時刻T<sub>35</sub>までの時間は、1sである。時刻T<sub>35</sub>から時刻T<sub>36</sub>までの時間は、2sである。時刻T<sub>36</sub>から時刻T<sub>37</sub>までの時間は、1sである。時刻T<sub>37</sub>から時刻T<sub>38</sub>までの時間は、2sである。

【0039】時刻T<sub>31</sub>から時刻T<sub>32</sub>までは前方についてのマージン時間であり、非接触式ICカード10が通信可能範囲の入口までの搬送経路である前搬送路を移動する時間である。時刻T<sub>33</sub>から時刻T<sub>34</sub>までは、非接触式ICカード10にデータが書き込まれるデータ書込時間Tである。時刻T<sub>35</sub>から時刻T<sub>36</sub>までは後方についてのマージン時間であり、非接触式ICカード10は20cm移動する。先行の非接触式ICカード10から後続の非接触式ICカード10までの搬送経路上の距離は、30cm程度である。図6のカード搬送パターンでは、発行サイクル時間は6sであり、図5のカード搬送パターンの方が2sだけ短い。

【0040】以上のように、ICカード発行システム300では、カード搬送速度Vの低下を極力抑えつつデータ書込みを行うようになっている。また、カード搬送速度Vの低下中および上昇中にもデータを書き込むようになっている。また、通信可能な範囲の全体を利用してデータを書き込むようになっている。

【0041】一方、非接触式ICカード10内の半導体メモリに対し、カード搬送速度Vの低下中のみデータ

を書き込んでもよく、カード搬送速度Vの低下中および低下後の停止中にのみデータを書き込んでもよく、カード搬送速度Vの低下中および低下後の一定速度中にのみデータを書き込んでもよい。このようにすることで、カード停止中にのみデータを書き込む場合に比べて、非接触式ICカードの発行サイクル時間を短縮することが可能である。同様に、非接触式ICカード10内の半導体メモリに対し、カード搬送速度Vの上昇中にのみデータを書き込んでもよく、カード搬送速度Vのカード停止中およびカード停止後の上昇中にのみデータを書き込んでもよく、カード搬送速度Vの一定速度中および一定速度後の上昇中にのみデータを書き込んでもよい。このようにすることで、カード停止中にのみデータを書き込む場合に比べて、非接触式ICカードの発行サイクル時間を短縮することが可能である。

【0042】減速の終了から加速の開始までの間にカード搬送速度Vを0にして非接触式ICカード10を停止させてもよく、減速の終了から加速の開始までの間ではカード搬送速度Vを0よりも大きい一定速度に保つようにしてもよい。非接触式ICカード10は1チップマイクロコンピュータを有する構成とし、当該1チップマイクロコンピュータは前記半導体メモリを有する構成としてもよい。モータ回転数による位置検出を行うと同時に、非接触式ICカード10の搬送経路上に設置スペースがある場合は、他の検出手段として複数の光学センサ等を設置し、非接触式ICカード10の位置を逐次検出してよい。なお、上記実施形態は本発明の一例であり、本発明は上記実施形態に限定されない。

#### 【0043】

【発明の効果】本発明のICカード発行システムでは、データ書込装置は、データ書込可能な範囲に位置している非接触式ICカード内の半導体メモリに対してデータを書き込むので、カード移動中にデータを書き込むことができ、カード停止中にのみデータを書き込む場合に比べ、非接触式ICカードの発行サイクル時間を短縮することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のICカード発行システムの一例を示す概略ブロック図である。

【図2】図1のICカード発行システムのカード搬送装置が非接触式ICカードを搬送するカード搬送パターンを示す説明図である。

【図3】本発明に係るICカード発行システムの一例を示す概略ブロック図である。

【図4】図3のICカード発行システムのカード搬送装置が非接触式ICカードを搬送するカード搬送パターンの一例を示す説明図である。

【図5】図3のICカード発行システムのカード搬送装置が非接触式ICカードを搬送するカード搬送パターンの一例を示す説明図である。



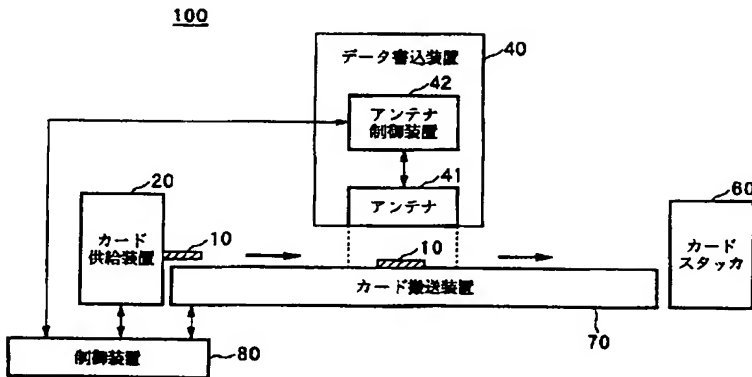
【図6】従来のICカード発行システムのカード搬送装置が非接触式ICカードを搬送するカード搬送パターンの一例を示す説明図である。

【符号の説明】

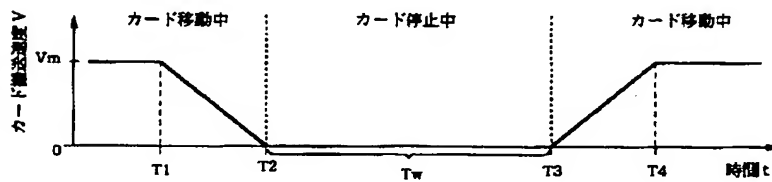
10…非接触式ICカード、20…カード供給装置、40…データ書込装置、41…アンテナ、42…アンテナ制御装置

制御装置、60…カードスタッカ、70、170…カード搬送装置、71…モータ、71A…円盤、72、73、75、76…プーリ、74、77…ベルト、78A、78B…検出手段、80、180…制御装置、100、300…ICカード発行システム、171…カード取入口、172…カード排出口、V…カード搬送速度。

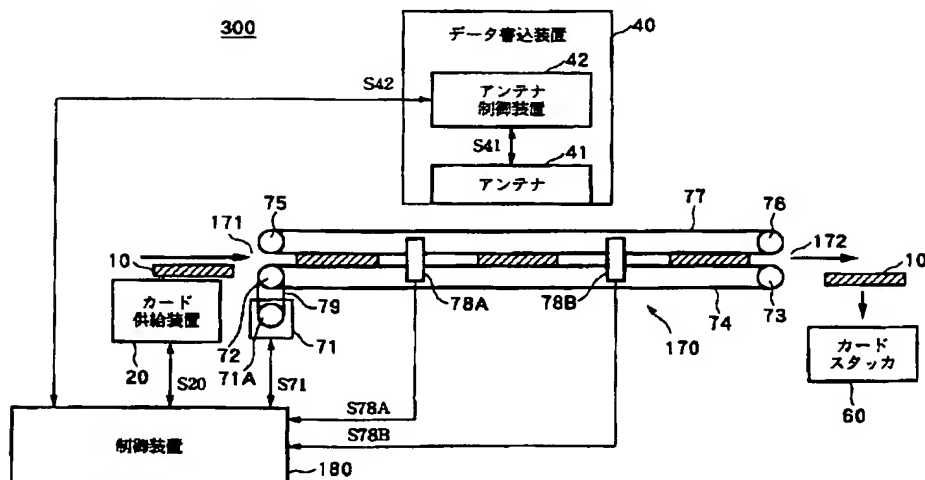
【図1】



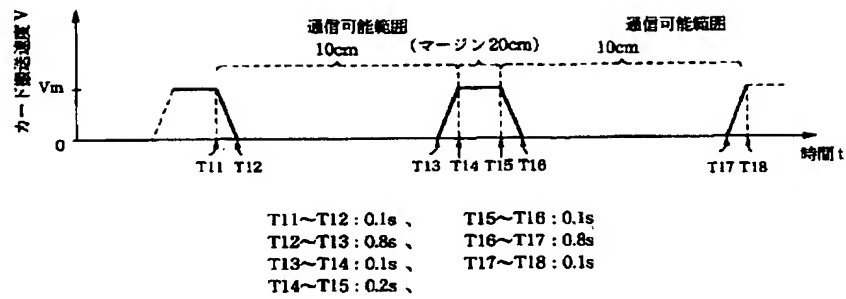
【図2】



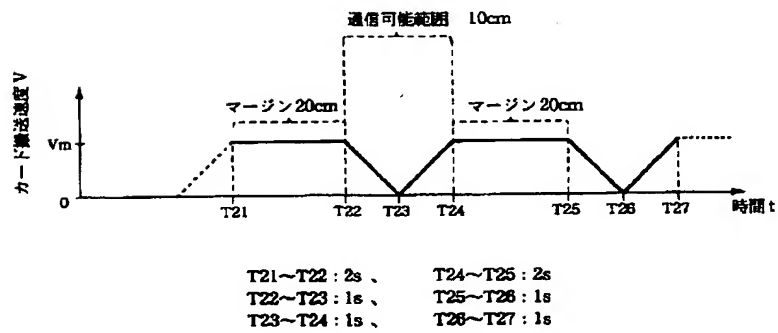
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

